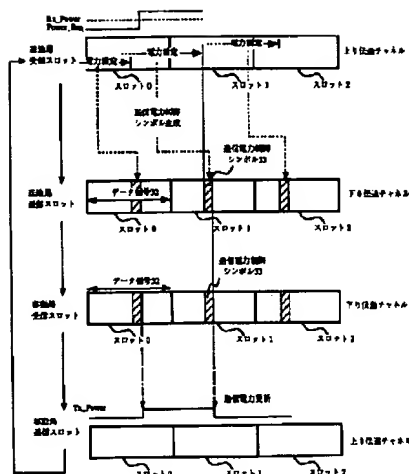


1/1-FAMPAT-©Questel



© Questel

FAN - 20042782246980
 PN - JP10145293 A 19980529 [JP10145293]
 STG: Doc. Laid open to publ. Inspec.
 AP: 1996JP-0294827 19961107

TI - TRANSMISSION POWER CONTROLLING METHOD AND COMMUNICATION EQUIPMENT
 OF CDMA MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

AB - (JP10145293)
 PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a transmission power control error by generating and arranging a transmission power control signal, based on the signal level of a measured communication signal in a timing that arranges a transmission power control signal in a transmission signal to a 1st communication equipment.
 SOLUTION: A base station receiving slot measures the power of an up transmission channel receiving signal synchronously with the slot, compares receiving power with a timing immediately prior to a transmission power control symbol layer in a base station transmission slot 1 with the power of system requirement and generates a transmission power control symbol 33. A base station transmission slot inserts the generated transmission power control symbol 33 into the slot 1 and transmits it to a mobile station. A pilot channel transmits a pilot symbol. A mobile station receiving slot detects the pilot symbol as a reference phase signal and demodulates the symbol 33. A mobile station transmission slot decides the value of the symbol 33, without waiting for the next slot front and increases and reduces transmission power.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO
 PR - 1996JP-0294827 19961107
 IN - HASEGAWA TAKASHI; YANO TAKASHI; DOI NOBUKAZU
 PA - HITACHI LTD
 PA0 - (A) HITACHI LTD

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-145293

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 B 7/26
1/40

識別記号

1 0 2

F I

H 0 4 B 7/26
1/40

1 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平8-294827

(22) 出願日 平成8年(1996)11月7日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 長谷川 敬司

東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株式会社日立製作所半導体事業部内

(72) 発明者 矢野 隆

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 土居 信数

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

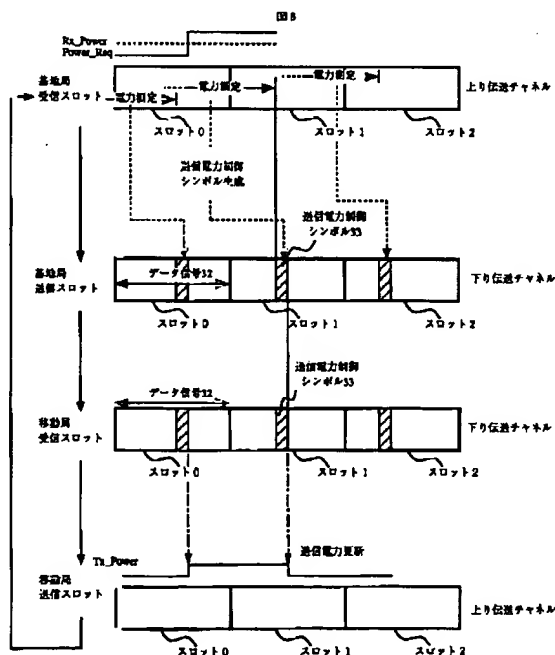
(54) 【発明の名称】 CDMA移動通信システムの送信電力制御方法及び通信機

(57) 【要約】

【課題】 DS/CDMA移動通信システムにおいて、受信電力は時間的にフェージング等により変動するため、受信電力(SIR)の測定から送信電力制御が実行されるまでの遅延が大きいと送信電力制御誤差が大きくなる。

【解決手段】 スロットと非同期に、送信電力制御シンボル33の挿入タイミングの直前の受信信号の受信電力値等により電力制御する。また、送信電力制御シンボル33の復調後、次のスロットを待たずに送信電力を更新する。

【効果】 送信電力制御誤差を低減することにより、1セル当りの加入者容量を増加もしくは、同一の加入者容量での通信品質を向上が図られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】CDMA移動通信システムにおける、第一の通信機と第二の通信機との間の双方向通信時の送信電力制御方法であって、

上記第二の通信機は、上記第一の通信機からの通信信号の信号レベルを所定のタイミングで測定し、

上記第一の通信機への送信信号中の所定の位置に送信電力制御信号を配置するタイミングにおける上記測定した通信信号の信号レベルに基づく送信電力制御信号を生成して配置することを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項2】CDMA移動通信システムにおける、第一の通信機と第二の通信機との間の双方向通信時の送信電力制御方法であって、

上記第一の通信機は第二の通信機から送信された、送信電力制御信号を含む通信信号を受信し、

上記受信した送信電力制御信号の復調が完了したタイミングで、上記第二の通信機へ送信すべき信号の送信電力を更新することを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項3】送信スロットの先頭に基準位相信号として用いるパイロット信号を配置するパイロット信号内挿型スロットを用いるCDMA移動通信システムにおける、第一の通信機と第二の通信機との間の双方向通信時の送信電力制御方法であって、

上記第一の通信機への送信信号中の送信電力制御信号を上記送信スロットの最後尾に固定的に配置するとあらかじめ決めており、

上記送信スロットに送信電力制御信号を配置するタイミングにおける通信信号の信号レベルを測定してその測定結果に基づき送信電力制御信号を生成して配置することを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項4】CDMA移動通信システムにおける通信機であって、

他の通信機からの通信信号の信号レベルを所定のタイミングで測定する信号レベル測定部と、

上記他の通信機への送信信号中の所定の位置に送信電力制御信号を配置するタイミング情報を出力する制御系と、

上記制御系より出力された上記タイミング情報を受けて上記信号レベル測定部から出力された上記通信信号の信号レベルを制御目標値と比較して送信電力制御信号を生成する送信電力制御信号生成部と、

上記制御系より出力された上記タイミング情報を受けて上記生成された送信電力制御信号と送信データ信号とを合成する合成器とを有することを特徴とする通信機。

【請求項5】CDMA移動通信システムにおける通信機であって、

他の通信機から送信された、送信電力制御信号を含む通信信号を受信する受信系と、

上記受信系で送信電力制御信号の復調が完了したタイミングで、上記他の通信機へ送信すべき信号の送信電力を

更新する送信電力制御部とを有することを特徴とする送信電力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、DS/CDMA (Direct Sequence/Code Division Multiple Access) 移動通信システムに関し、特に、送信電力制御における送信電力制御誤差を低減する制御方法および通信機に関する。

【0002】

【従来の技術】DS/CDMA移動通信システムは複数のユーザーが同じ周波数帯を利用する通信方式である。そのため、特に上り回線では各ユーザーからの信号が非同期となり、他のユーザーからの信号が干渉（ノイズ）となるという問題がある。そのため、1セル当りの加入者容量を増加させるために、基地局受信側では各移動局の受信電力、もしくは、希望波信号電力の干渉信号電力に対する比（Signal-to-Interference Ratio：SIR）がシステムで決まる所要の値で一定となるように送信電力制御を行っている。

【0003】従来例1としてTIA/EIA/IS-95-A 第13頁～第15頁「7.1.3.1.7 Power Control Subchannel（電力制御サブチャネル）」に示されている送信電力制御方法を、図を用いて以下に示す。

【0004】図1は、上り回線閉ループ送信電力制御の手順と送信電力制御シンボルの生成方法を示したものである。

【0005】（ステップ1）：移動局は基地局へデータ信号を上り伝送チャネルで送信する。このときの送信電力はTx_Power[dB]とする。

【0006】（ステップ2）：基地局は移動局からの受信データ信号について電力測定する。受信電力（Rx_Power[dB]）がシステム所要の電力（Power_Req[dB]）より小さい場合には、送信電力制御シンボル（TPC：Transmission Power Control）を「0」に、等しいあるいは大きい場合には、TPCを「1」とする。TPCはデータ信号内に配置され、下り伝送チャネルで移動局へ送信される。

【0007】また、基地局はパイロットシンボルをパイロットチャネルで送信する。パイロットチャネルは、基地局管轄内の移動局すべてに共通のチャネルである。パイロットシンボルは、移動局で受信したデータ信号の同期検波をするために用いられる基準位相信号である。

【0008】（ステップ3）：移動局は、パイロットシンボルを基準位相信号として用いて受信信号を検波しTPC（送信電力制御シンボル）を得る。TPCが「0」ならば、次の送信時の送信電力（Tx_Power[dB]）を（Tx_Power[dB]+Step_Power[dB]）に、TPCが「1」ならば、Tx_Power[dB]を（Tx_Power[dB]-Step_Power[dB]）に更新する。ここで、Step_Power[dB]は送信電力制御幅

である。

【0009】このように基地局での受信電力がシステム所要の電力となるよう閉ループ送信電力制御を行っている。

【0010】図2は、基地局から移動局への、下り伝送チャネルにおける送信信号スロットフォーマットである。下り伝送チャネルは24シンボルのデータ信号32から成り、送信電力制御シンボル(TPC)33はデータ信号32内の先頭から16シンボル以内の任意に位置する。TPCは1シンボルから成る。

【0011】図3により、従来例1の送信電力制御のタイミングをスロット構成を基に説明する。基地局と移動局間の交信時に生じる送信スロットと受信スロットのずれはスロット長に比べて小さいため図中には示していない。

【0012】基地局受信スロットでは、スロット0の間、移動局より受信した信号を電力測定し、測定した受信電力($Rx_Power[dB]$)をシステム所要の電力($Power_Req[dB]$)と比較し、送信電力制御シンボル(TPC)33を生成する。TPCは図1に示したものである。この場合は、 $Power_Req[dB] \leq Rx_Power[dB]$ であり、 $TPC = 1$ が生成される。

【0013】基地局送信スロットでは、下り伝送チャネルにおいて、スロット1内へ送信電力制御シンボル33を挿入し移動局へ送信する。送信電力制御シンボル33はスクランブルされ、スロット先頭から16シンボル以内の位置に挿入される。また、パイロットチャネルにおいてパイロットシンボルを送信する。

【0014】移動局受信スロットでは、下り伝送チャネルの送信電力制御シンボル(スロット1)とパイロットチャネルのパイロットシンボルとを受信し、パイロットシンボルを基準位相信号として検波し、送信電力制御シンボル33を復調する。

【0015】移動局送信スロットでは、スロット2において、送信電力制御シンボル33の値を判定し、送信電力を増減することにより送信電力制御を実行する。ここでは、 $TPC = 1$ を受け、送信電力を $-Step_Power[dB]$ している。

【0016】従来例2として電気情報通信学会 技術研究報告 RCS95-80 (1995年10月) 第13頁～第18頁「コヒーレント・マルチコードDS-CDMAを用いる移動無線アクセスの伝送実験」(奥村幸彦、東明洋、土肥智弘、大野公士、安達文幸)記載のものを示す。

【0017】図4は、従来例2の上り回線閉ループ送信電力制御の手順と送信電力制御シンボルの生成方法を示したものである。図1のものとは、独立のパイロットチャネルを有しない点、送信電力制御にSIRを指標として用いている点で異なる。

【0018】具体的には、ステップ2において、基地局は移動局からのデータ信号のSIRを測定し SIR_Req (シ

ステム所要のSIR)と比較して、送信電力制御シンボルTPCを生成する。独立のパイロットチャネルを設けないうかわりに、スロット先頭にパイロットシンボルを、データ信号先頭にTPCを配置し移動局へ送信する(このようなスロット構成を「パイロットシンボル内挿型スロット」という)。それ以外の制御方法については、図1とはほぼ同様であり、基地局でのSIRがシステム所要のSIRとなるよう閉ループ送信電力制御を行っている。

【0019】なお、電力制御の指標として受信電力を使用するか、SIRを使用するかについては本質的な相違はなく通信信号の信号レベルを観測するという観点からは等価といえる。干渉信号電力は熱雑音と干渉電力よりなるがこれは安定的な値をとり、希望波信号電力は受信電力の変動と同様に変動するためである。

【0020】図5は送信信号スロットのフォーマットである。スロット先頭にパイロットシンボル31(2シンボル)と、パイロットシンボル31の直後かつデータ信号32の先頭に送信電力制御シンボル33(1シンボル)が位置される。

【0021】図6により、従来例2の送信電力制御のタイミングをスロット構成を基に説明する。図3と同様、交信時に生じる送信スロットと受信スロットのずれは省略している。

【0022】基地局受信スロットでは、スロット0の間、測定されたSIRと SIR_Req と比較して送信電力制御シンボル(TPC)33を生成する。

【0023】基地局送信スロットでは、下り伝送チャネルにおいて、スロット1内へパイロットシンボル311の直後に送信電力制御シンボル33を挿入し、移動局へ送信する。

【0024】移動局受信スロットでは、スロット1に挿入した送信電力制御シンボルを、スロット1及びスロット2先頭に位置する2つのパイロットシンボル311A及び312Aを受信した後、それら2つを一次内挿補間して得たパイロットシンボルを基準位相信号として検波し、送信電力制御シンボル33Aを復調する。

【0025】移動局送信スロットでは、スロット3において、送信電力制御シンボル33の値を判定し、送信電力を増減することで送信電力制御を実行する。

【0026】

【発明が解決しようとする課題】従来例1または2における上り回線送信電力制御は、基地局が受信電力またはSIRを測定し、生成した送信電力制御シンボル(TPC)により移動局へ通知し、移動局がTPCを検波して送信電力を制御することで実行される。しかしながら、受信電力がフェージング等により時間的に変動した場合、基地局での電力(またはSIR)測定から移動局での送信電力制御までの遅延が大きいと大きな送信電力制御誤差が生じる。

【0027】例えば、図3に示した従来例1の送信電力

制御方法では、(1)受信電力の測定から送信電力制御シンボルを移動局へ送信するまでの基地局側での遅延11、(2)送信電力制御シンボルの受信・復調から送信電力の更新までの移動局側での遅延12、が生じている。

【0028】また、図7に示した従来例2の送信電力制御方法では、(1)SIRの測定から送信電力制御シンボルを移動局へ送信するまでの基地局側での遅延11、(2)送信電力制御シンボルの復調から送信電力の更新までの移動局側での遅延12、に加えて、(3)パイロットシンボル内挿型スロットにおいては2つのパイロットシンボルを用いて検波を行うために、2つのパイロットシンボルを受信・1次内挿補間した信号で送信電力制御シンボルを復調するまでに遅延13、が生じる。

【0029】本発明の目的は、従来例において生じていた、受信電力もしくはSIRの測定から送信電力を更新するまでの遅延を短縮することにより、送信電力制御誤差を低減することである。

【0030】

【課題を解決するための手段】従来例においては、基地局が移動局からの受信信号に対しスロット毎にチャンネル電力もしくはSIRの測定を行っているが、本発明ではスロットと非同期に受信信号のチャンネル電力もしくはSIRを測定する。この方法により、遅延11を短縮できる。

【0031】また、本発明では移動局が、基地局からの送信電力制御シンボルを復調した後、次のスロット先頭を待たずに送信電力を更新し、送信電力制御を実行する。この方法により遅延12を短縮できる。

【0032】さらに、パイロットシンボル内挿型スロット構成を用いた送信電力制御方法に対して、本発明では送信電力制御シンボルの挿入位置をパイロットシンボル間のできるだけ後方とする。この方法により遅延13を短縮できる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基き説明する。

【0034】図7は、本発明における実施例1の上り回線閉ループ送信電力制御の手順と送信電力制御シンボルの生成方法を示したものである。実施例1は、従来例1と同様に独立のパイロットチャンネルを有して送信制御を行う方法である。

【0035】従来例1と比較すると、(1)ステップ2において、基地局では移動局からの受信データ信号についてスロットとは非同期に、送信電力制御シンボル挿入タイミングの直前まで電力測定する、(2)ステップ3において、移動局では次スロット先頭を待たずに送信電力を更新する、点に特徴がある。

【0036】図8により、実施例1における送信電力制御のタイミングを電力測定位置と送信電力制御シンボル挿入位置との関係を基に説明する。

【0037】基地局受信スロットでは、上り伝送チャネ

ル受信信号の電力をスロットとは非同期に測定し、基地局送信スロット1における送信電力制御シンボル挿入直前のタイミングでの受信電力 $Rx_Power[dB]$ をシステム所要の電力である $Power_Req[dB]$ と比較し、図7に示した方法で送信電力制御シンボル33を生成する。

【0038】基地局送信スロットでは、基地局受信スロットにおける電力測定より生成された送信電力制御シンボル33を、スロット1に挿入し、移動局へ送信する。また、パイロットチャンネルにおいてはパイロットシンボルを送信する。

【0039】図8の場合においては、スロット1における送信電力制御シンボル挿入直前のタイミングにおいては、 $Rx_Power[dB] \geq Power_Req[dB]$ となっているため、 $TPC = 1$ が生成され、生成された送信電力制御シンボル33は、スロット1に挿入され、移動局へ送信される。

【0040】移動局受信スロットでは、下り伝送チャンネルの送信電力制御シンボル(スロット1)とパイロットチャンネルのパイロット信号とを受信し、パイロットシンボルを基準位相信号として検波し、送信電力制御シンボル33を復調する。

【0041】移動局送信スロットでは、次のスロット先頭を待たずに(スロット1において)、送信電力制御シンボル33の値を判定し、送信電力を増減することにより送信電力制御を実行する。

【0042】図9は、実施例1の上り送信電力制御を行うための機能ブロック図である。

【0043】基地局受信系について説明する。受信電力は、移動局からの信号を逆拡散、検波の後、電力測定部22により測定されている。基地局制御系40は送信電力制御シンボル送信タイミング情報(以下「タイミング情報」という)29を送信電力制御シンボル生成部24とマルチプレクサ41に出力する。タイミング情報29を受けて送信電力制御シンボル生成部24は、送信電力制御シンボル33を生成する。なお、検波後の信号は、復調部21により、受信データとして出力される。

【0044】基地局送信系では、下り伝送チャンネルにおいて、マルチプレクサ41がタイミング情報29を受けて移動局への送信入力データ信号32と、送信電力制御に用いる送信電力制御シンボル33を合成する。その合成信号34とパイロットシンボル31とを入力として拡散部43Aと43Bのそれぞれは、パイロットチャンネルと下り伝送チャンネルについてスペクトラム拡散変調し、多重した信号36を送信部44がアンテナ45を介して移動局へ送信する。

【0045】基地局における電力測定部23及び送信電力制御シンボル生成部24のより詳細な構成を図14(a)を用いて説明する。

【0046】電力測定部22では、入力された検波出力を平均化回路25によりそのノイズ成分を減らし、2乗

器26によりシンボル毎に電力値を出力する。送信電力制御シンボル生成部24では、基地局制御系40よりタイミング情報29の入力を受けると、電力測定部22で測定された電力値を読み込み比較器28に出力する。比較器28では、読み込んだ電力測定値を制御目標値(Power_Req)と比較し、送信電力制御シンボル33を生成、出力する。

【0047】ここで、平均化回路25は、スロットの長さに対応した忘却係数を用い平均化を行う回路とし、シンボル毎に出力可能な構成とする。これにより一時的な受信電力変動による影響を低減できる。

【0048】図14(b)は電力測定と送信電力制御シンボル送信のタイミングの関係を示している。電力測定部22がシンボル毎に電力値をラッチ27へ出力する。ラッチ27はスロット毎に異なるタイミング情報29の入力を受け、電力値を比較器28へ出力する。これにより、送信電力制御シンボル33をスロットと非同期に生成することができる。

【0049】図9において、移動局受信系では、受信部52が基地局から送信された無線信号37をアンテナ51を介して受信する。伝送チャネルにおいて、逆拡散部53Aは逆拡散後の信号(データ信号32A及び送信電力制御シンボル33A)を出力し、同期検波部55へ入力する。パイロットチャネルにおいて、逆拡散部53Bはパイロットシンボルを逆拡散後の信号311Aとして出力し、同期検波部55へ入力する。同期検波部55は、基準位相信号であるパイロットシンボル311Aを用いて送信電力制御シンボル33A及びデータ信号32Aを検波する。その検波出力はデマルチプレクサ57により受信データ信号32Bと送信電力制御シンボル33とに分けられ、復調部58はデータ信号32Bを復調し、データ信号32を出力する。

【0050】移動局送信系では、送信電力制御部61において、スロット同期をとることなく、送信電力制御シンボル33を基に送信電力を更新し、送信部62において基地局に対する送信電力制御を行う。

【0051】これにより、図3に示した遅延11及び遅延12が除去される。

【0052】実施例2として、図10に、本発明におけるパイロットシンボル内挿型スロット構成を用いた上り回線閉ループ送信電力制御の手順と送信電力制御シンボルの生成方法を示す。

【0053】従来例2と比較すると、(1)ステップ2において、基地局では移動局からの受信データ信号についてスロットとは非同期に、送信電力制御シンボル挿入タイミングの直前までSIRを測定する、(2)ステップ2において、送信電力制御シンボルをデータ信号内の最後尾に配置し移動局へ送信する、(3)ステップ3において、移動局では次スロット先頭を待たずに送信電力を更新する、点に特徴がある。

【0054】図11は、実施例2における基地局から移動局への送信信号スロットのフォーマットである。スロットは、スロット先頭に位置し検波に用いられるパイロットシンボル31と、パイロットシンボル31の直後に位置するデータ信号32とから成るパイロット内挿型スロット構成をとる。ここで、送信電力制御シンボル33はデータ信号内の最後尾に位置する。なお、送信電力制御シンボル33の位置は最後尾に限られるものではないが、制御遅延を減少させるためにはスロットの後尾に置く方が望ましい。

【0055】図12により、実施例2における送信電力制御のタイミングをSIR測定位置と送信電力制御シンボル挿入位置との関係を基に説明する。

【0056】基地局受信スロットでは、上り伝送チャネル受信信号の電力をスロットとは非同期に測定し、上り伝送チャネル受信信号のSIRをシステム所要のSIRであるSIR_Reqと比較し、送信電力制御シンボル33を図10で示した方法で生成する。

【0057】基地局送信スロットでは、基地局受信スロットにおけるSIRの測定により生成された送信電力制御シンボル33を、スロット1でデータ信号内の最後尾に挿入し移動局へ送信する。

【0058】図12の場合においては、スロット1における送信電力制御シンボル挿入直前のタイミングにおいては、 $Rx_SIR \geq SIR_Req$ となっているため、 $TPC = 1$ が生成され、生成された送信電力制御シンボル33は、スロット1に挿入され、移動局へ送信される。

【0059】移動局受信スロットでは、スロット1とスロット2の先頭に位置するパイロットシンボル311Aと312Aを受信した後、それら2つを一次内挿補間したパイロットシンボルでスロット最後尾に位置する送信電力制御シンボル33Aを直ちに検波し、復調する。

【0060】移動局送信スロットでは、次のスロット(スロット3)の先頭を待たずに、送信電力制御シンボル33の値を判定し、送信電力を増減することにより送信電力制御を実行する。

【0061】図13は、実施例2の上り送信電力制御を行うための機能ブロック図である。

【0062】基地局受信系について説明する。SIRは、移動局からの信号を逆拡散、検波の後、SIR測定部23により測定されている。基地局制御系40はタイミング情報29を送信電力制御シンボル生成部24とマルチプレクサ41に出力する。ただし、このタイミング情報29は送信電力制御シンボル33を挿入する位置が任意である実施例1の場合と異なり、実施例2では送信電力制御シンボル33は固定的な位置に置かれるために一定のタイミングで送出されるものでよい。タイミング情報29を受けて送信電力制御シンボル生成部24は、送信電力制御シンボル33を生成する。なお、検波後の信号は、復調部21により、受信データとして出力され

る。

【0063】基地局送信系では、マルチプレクサ41が、移動局への送信入力データ信号32と、検波に用いるパイロットシンボル31と、送信電力制御に用いる送信電力制御シンボル33とをタイミング情報29に従い、図11に示したスロット構成で合成する。その合成信号34を入力として拡散部43はスペクトラム拡散変調し、その出力信号36を送信部44がアンテナ45を介して移動局へ送信する。

【0064】基地局におけるSIR測定部23及び送信電力制御シンボル生成部24のより詳細な構成を図15(a)を用いて説明する。

【0065】SIR測定部23はシンボル毎に測定可能であり、SIR測定値を送信電力制御シンボル生成部24へ出力する。送信電力制御シンボル生成部24では、基地局制御系40よりタイミング情報29の入力を受け、SIR測定部23で測定したSIR測定値を読み込み比較器28に出力する。比較器28は、読み込んだ電力測定値を制御目標値(SIR_Req)と比較し、送信電力制御シンボル33を生成する。

【0066】図15(b)はSIR測定と送信電力制御シンボル送信のタイミングの関係を示している。SIR測定部23がシンボル毎にSIR測定値をラッチ28へ出力する。ラッチ28はスロット毎に毎回同じタイミングであるタイミング情報29の入力を受け、SIR測定値を比較器28へ出力する。

【0067】図13において、移動局受信系では、受信部52が基地局から送信される無線信号37をアンテナ51を介して受信する。逆拡散部53にて逆拡散された後の信号39をデマルチプレクサ54がパイロットシンボル31Aと、送信電力制御シンボル33A及びデータ信号32Aとに分離し同期検波部55Aへ入力し、基準位相信号であるパイロットシンボル31Aを用いて送信電力制御シンボル33A及びデータ信号32Aを検波する。ここで同期検波に用いるパイロットシンボルは、前記図11で示したスロット1とスロット2先頭に挿入されたパイロットシンボルであり、遅延器56により1シンボル遅延された311Aと、312Aとの2つより一次内挿補間を用いてフェージング複素包絡線を推定し、同期検波を実現しているものである。その検波後の出力信号は、デマルチプレクサ57によりデータ信号32Bと送信電力制御シンボル33とに分離され、復調部58はデータ信号を復調し、データ信号32として出力する。

【0068】移動局送信系では、送信電力制御部61において、スロット同期をとることなく、送信電力制御シンボル33を基に送信電力を更新し、送信部62において基地局に対する送信電力制御を行う。

【0069】これにより、図7に示した遅延11、遅延12及び遅延13が除去される。

【0070】なお、本発明は、上り回線と下り回線との機能を入れ替えることで下り回線送信電力制御にも適用可能である。

【0071】また、本発明は、特開平7-38496号に開示されている、移動局において下り回線パイロットチャネル信号についての通信信号の信号レベルを測定し、基地局において開示された方法をもちいて送信電力を更新する下り回線閉ループ送信電力制御にも適用可能である。

【0072】

【発明の効果】本発明によれば、チャネル電力もしくは、SIRの測定から、送信電力制御が実行されるまでの遅延を短縮することで、送信電力制御誤差を低減することができる。それにより、DS/CDMA移動通信システムにおいて1セル当りの加入者容量を増加させることができ、あるいは同一の加入者容量を保ちながら、通信品質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】CDMA移動体通信システムにおける従来例1での閉ループ送信電力制御手順と送信電力制御シンボルの生成方法を示す図である。

【図2】従来例1における基地局送信スロット構成を示す図である。

【図3】従来例1における閉ループ送信電力制御に係るスロット構成及び機能を示す図である。

【図4】CDMA移動体通信システムにおける従来例2での閉ループ送信電力制御手順と送信電力制御シンボルの生成方法を示す図である。

【図5】従来例2における基地局送信スロット構成を示す図である。

【図6】従来例2における閉ループ送信電力制御に係るスロット構成及び機能を示す図である。

【図7】CDMA移動体通信システムにおける実施例1での閉ループ送信電力制御手順と送信電力制御シンボルの生成方法を示す図である。

【図8】実施例1において、閉ループ送信電力制御に係るスロット構成及び機能を示す図である。

【図9】実施例1における閉ループ送信電力制御を示す機能ブロック図である。

【図10】CDMA移動体通信システムにおける実施例2での閉ループ送信電力制御手順と送信電力制御シンボルの生成方法を示す図である。

【図11】実施例2における基地局送信スロット構成を示す図である。

【図12】実施例2において、閉ループ送信電力制御に係るスロット構成及び機能を示す図である。

【図13】実施例2における閉ループ送信電力制御を示す機能ブロック図である。

【図14】実施例1における電力測定部及び送信電力制御シンボル生成部の構成を示す図である。

【図15】実施例2におけるSIR測定部及び送信電力制

御シンボル生成部の構成を示す図である。

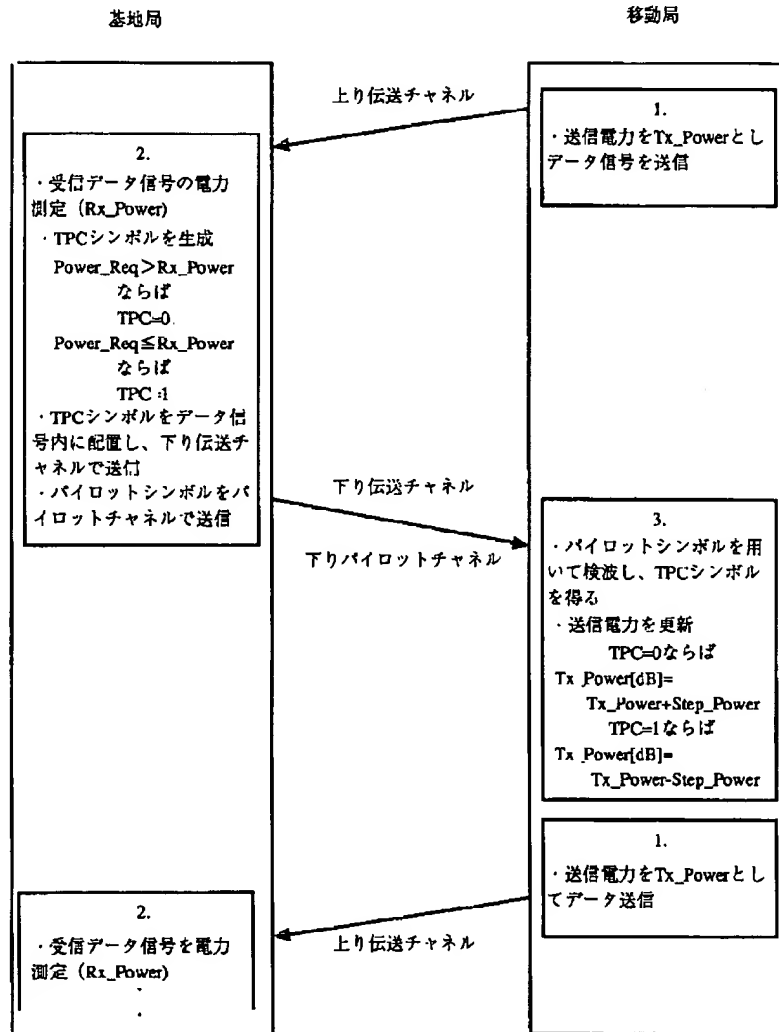
【符号の説明】

21…基地局復調部、22…電力測定部、23…SIR測定部、24…送信電力制御シンボル生成部、25…平均化回路、26…2乗器、27…ラッチ、28…比較器、40…基地局制御系、41…マルチプレкса、43

…拡散部、44…基地局送信部、45、51…アンテナ、52…移動局受信部、53…逆拡散部、54、57…デマルチプレкса、55…同期検波部、56…シンボル遅延器、58…移動局復調部、61…送信電力制御部、62…移動局送信部。

【図1】

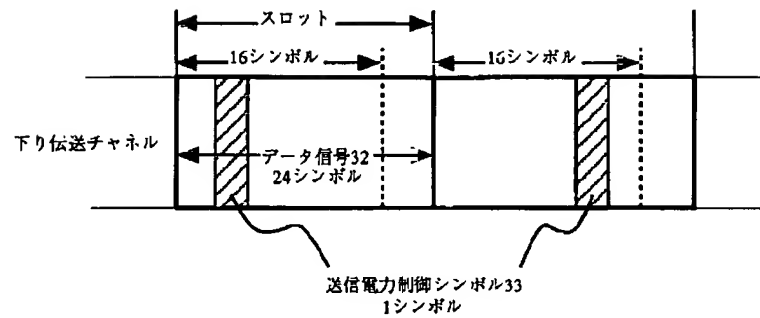
図1



【図2】

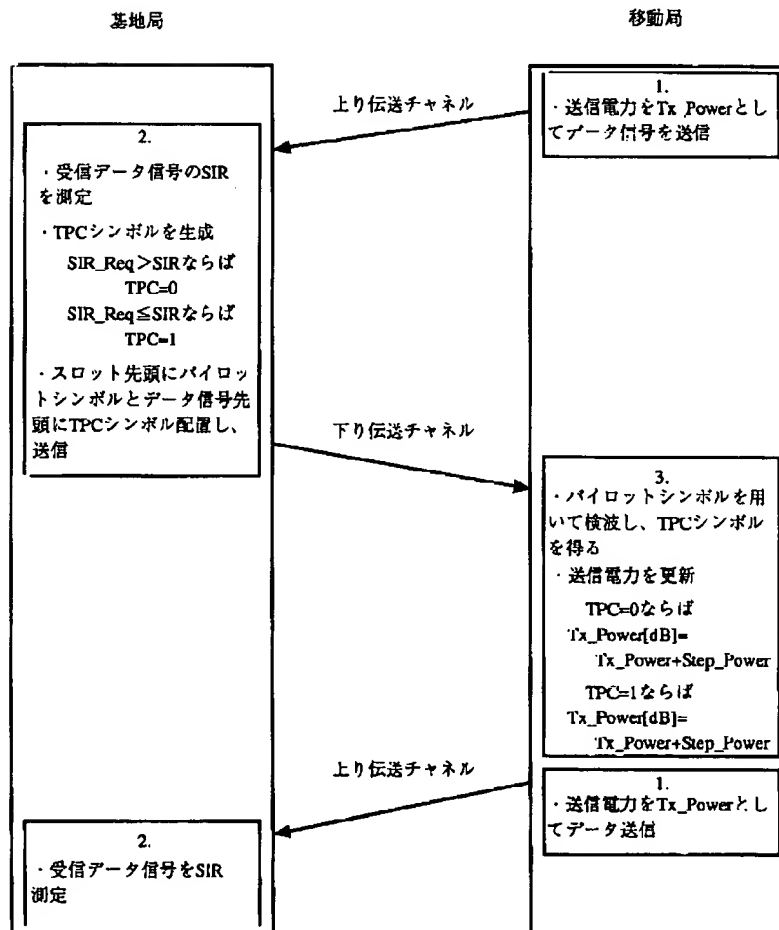
図2

基地局送信スロット



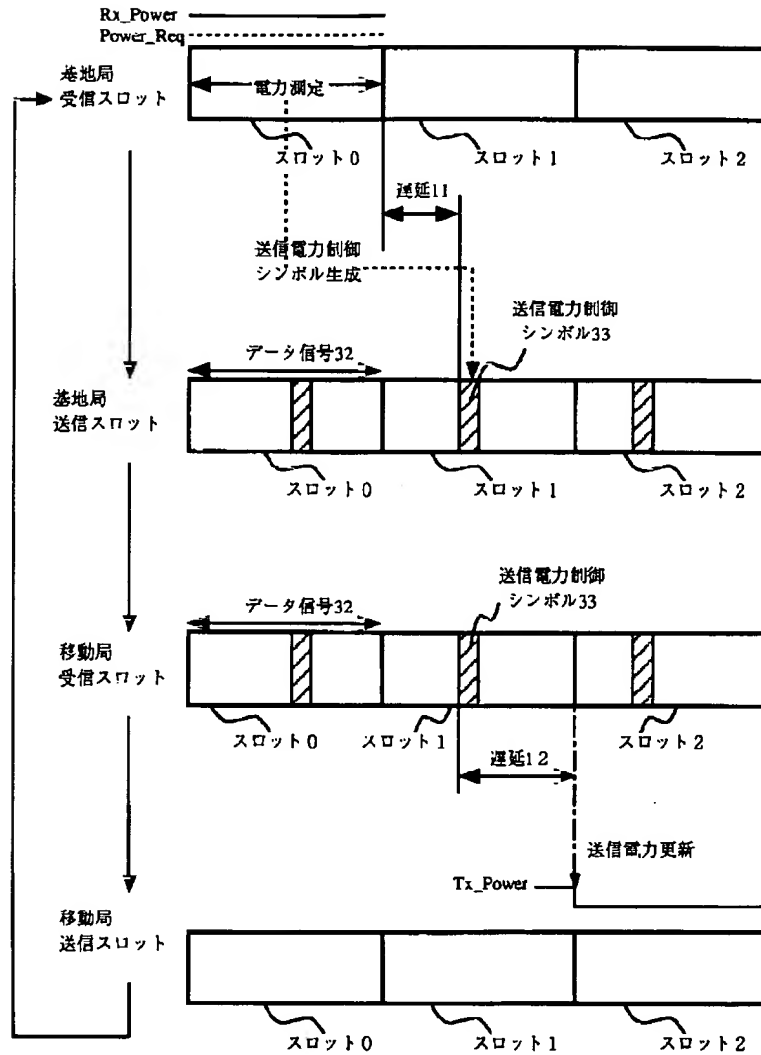
【図4】

図4



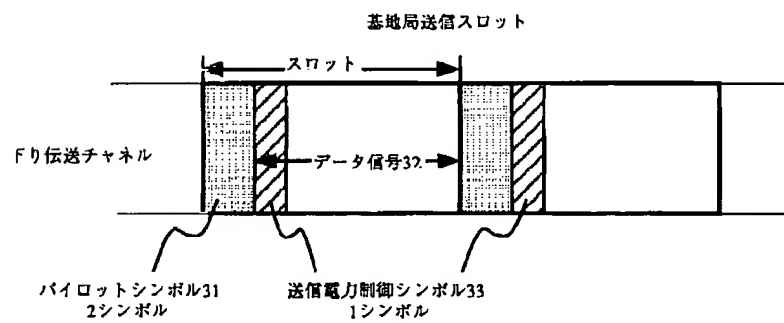
【図3】

図3



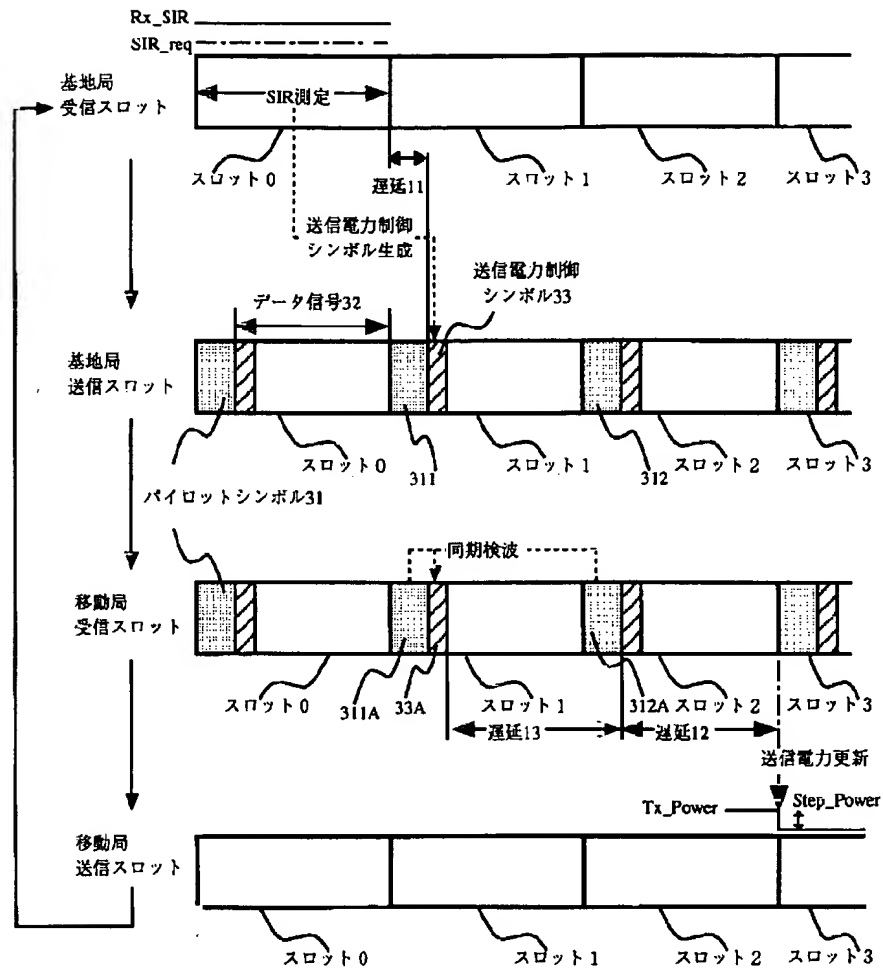
【図5】

図5



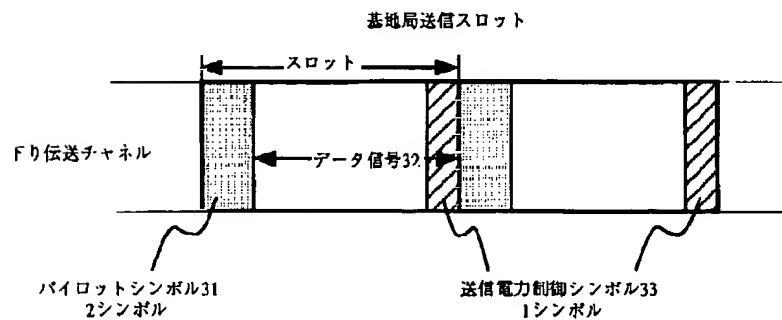
【図6】

図6



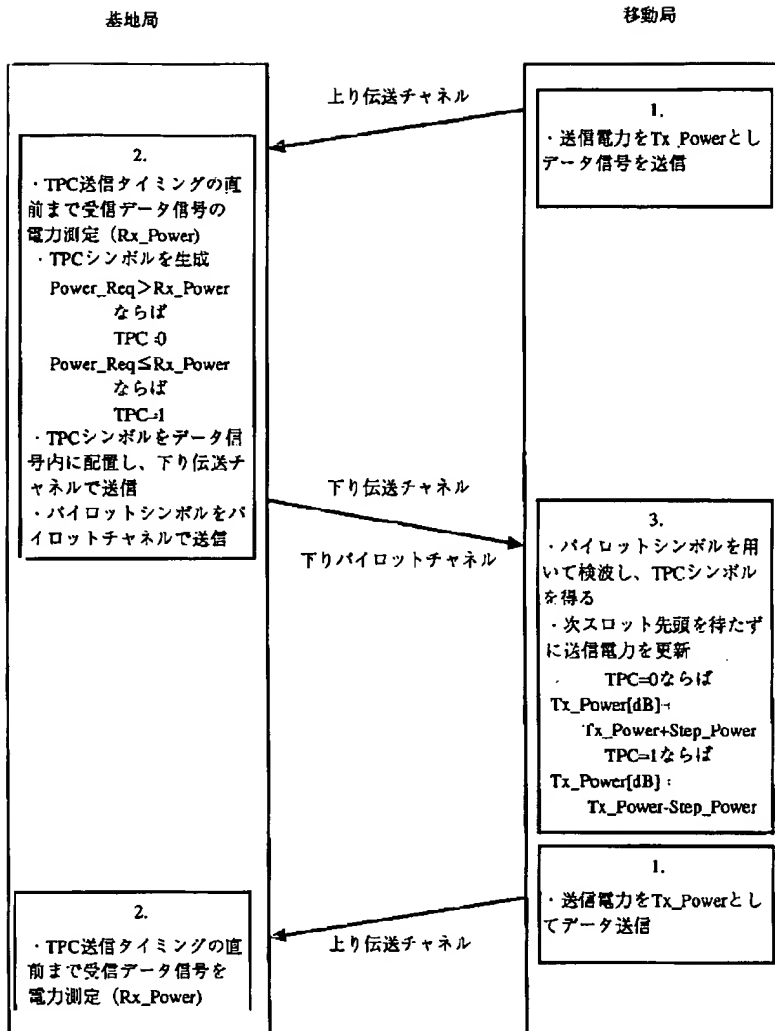
【図11】

図11



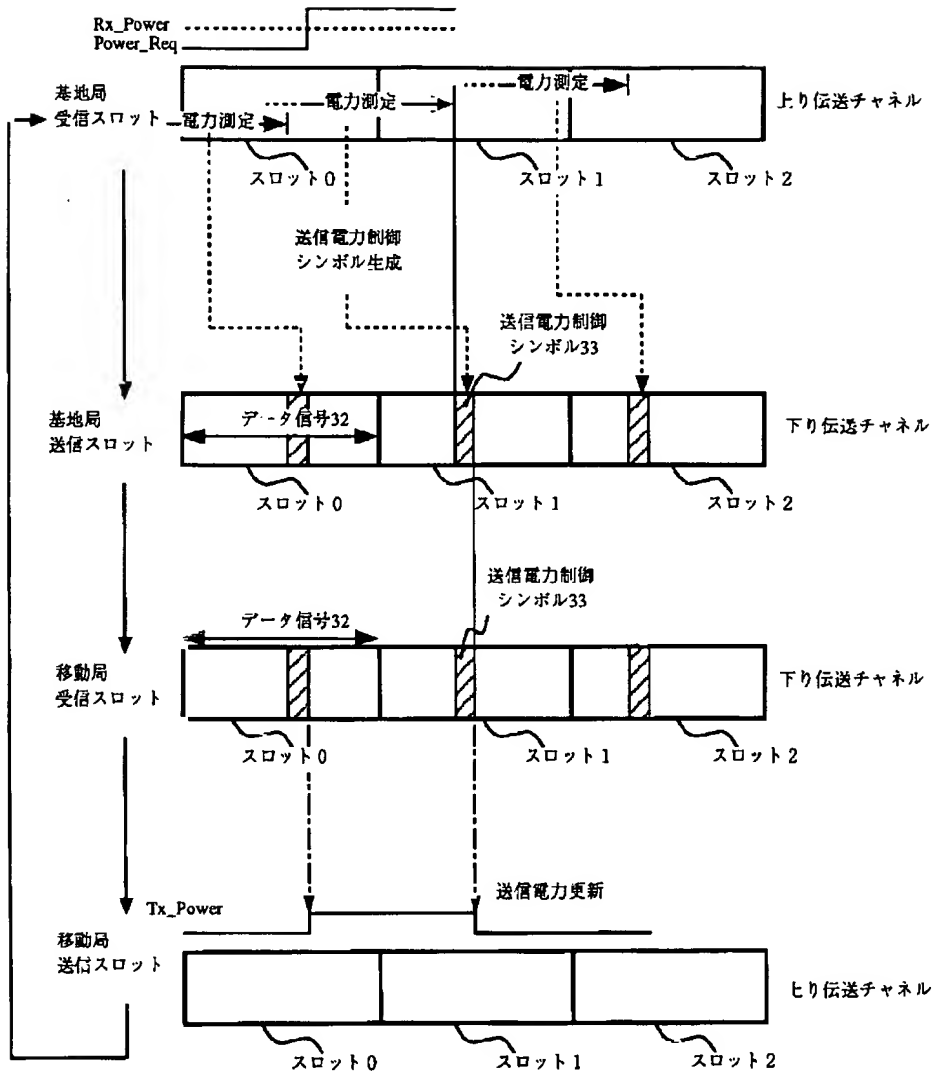
【図7】

図7



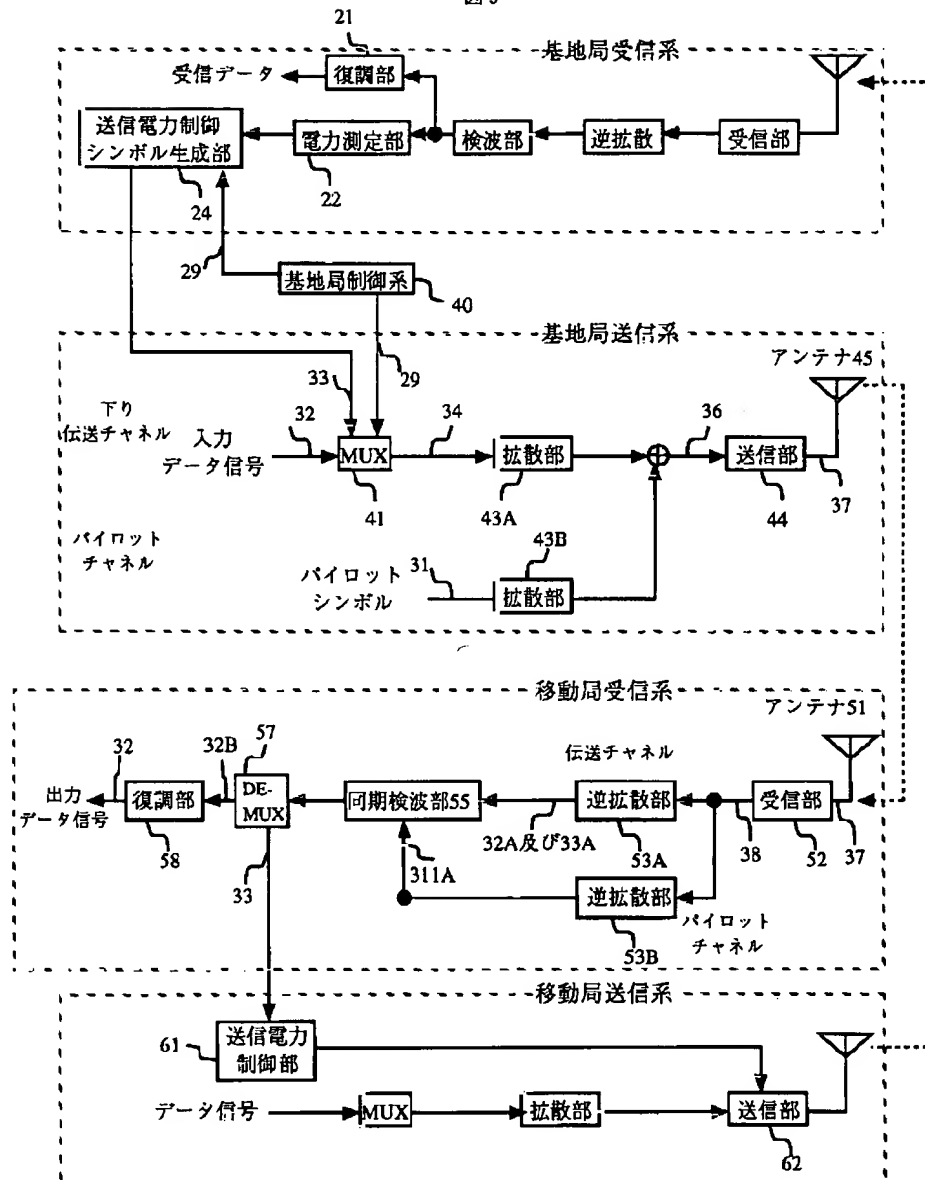
【図8】

図8



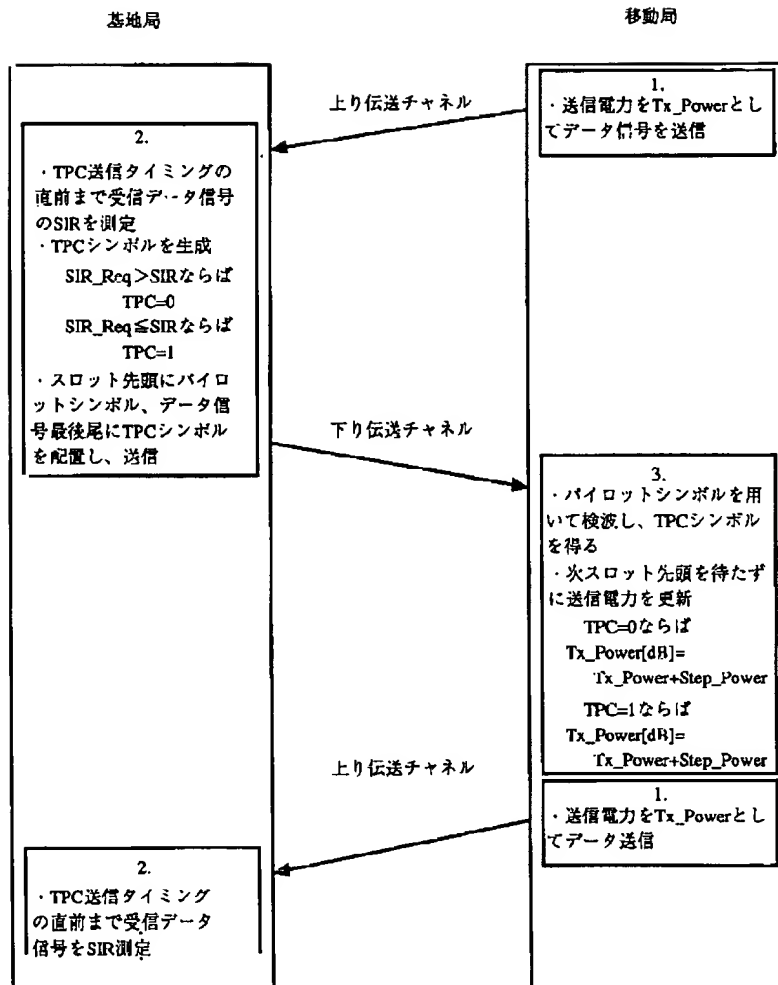
【図9】

図9



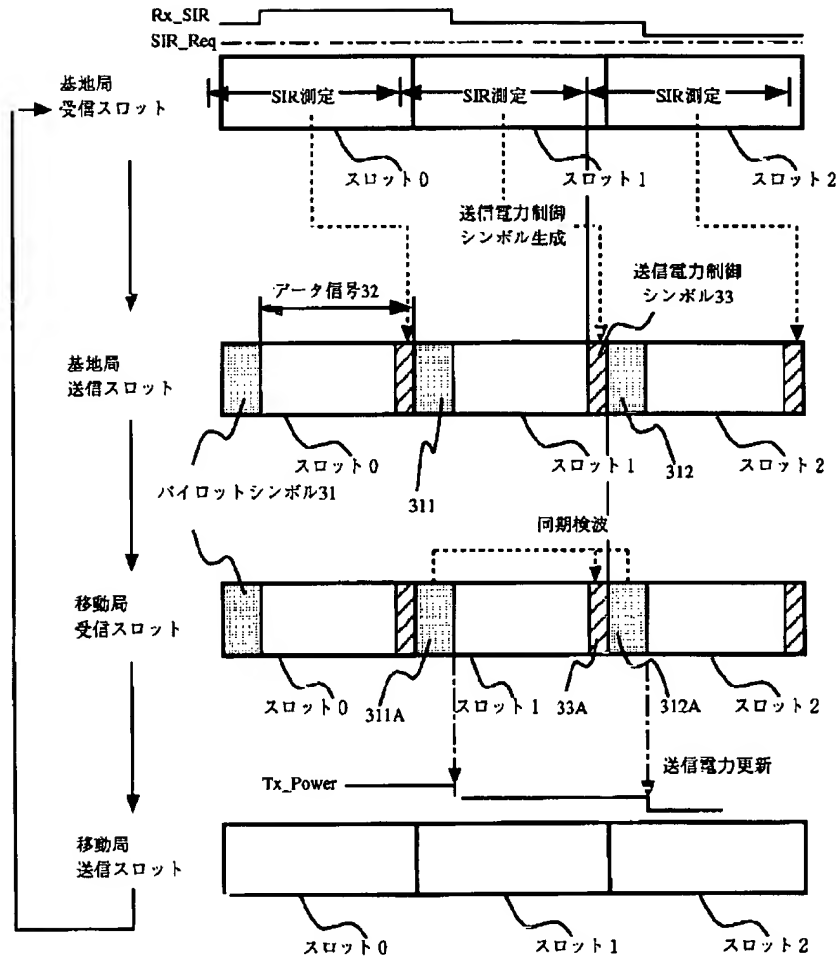
【図10】

図10



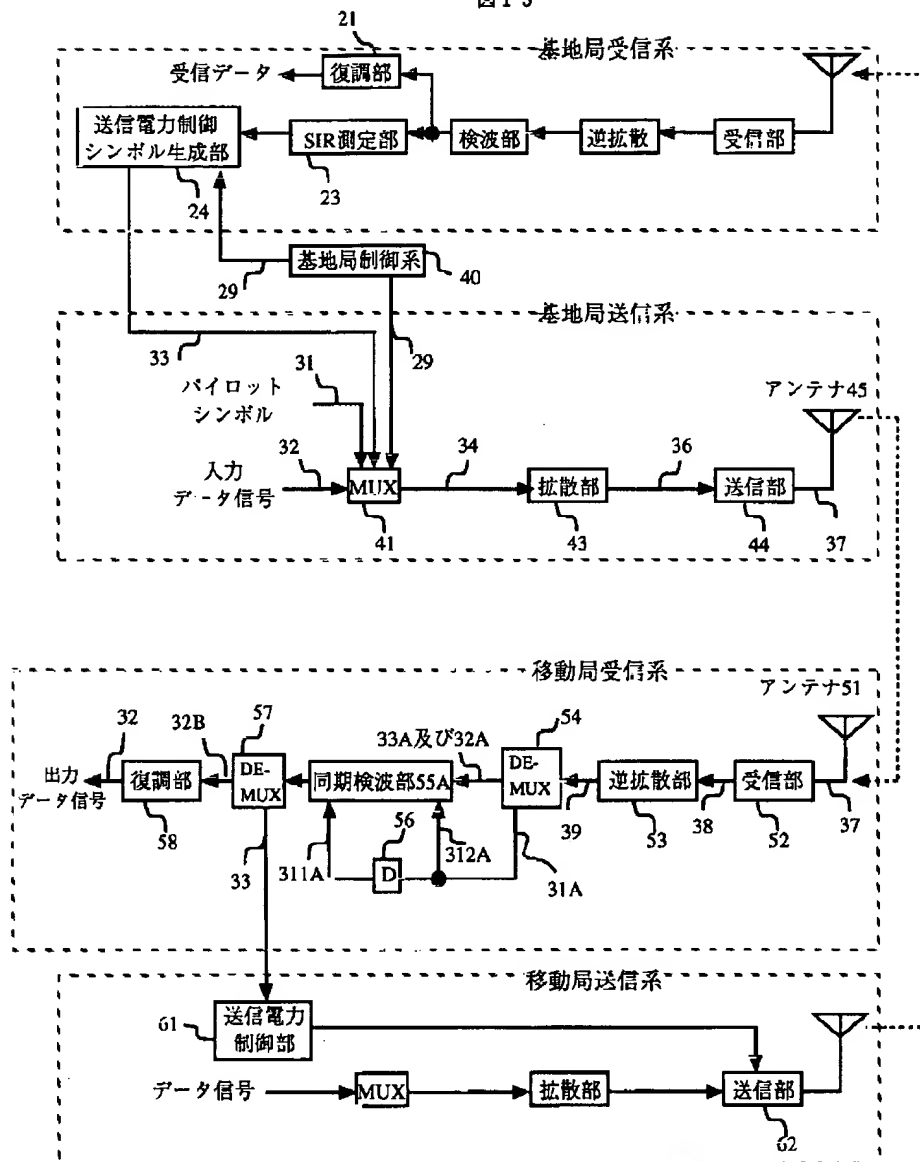
【図12】

図12



【図13】

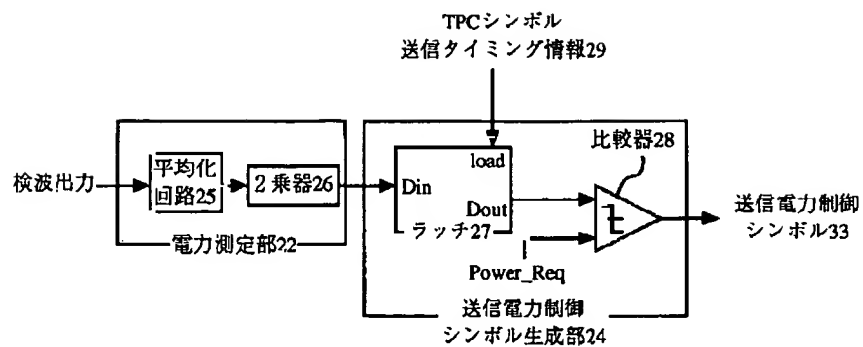
図13



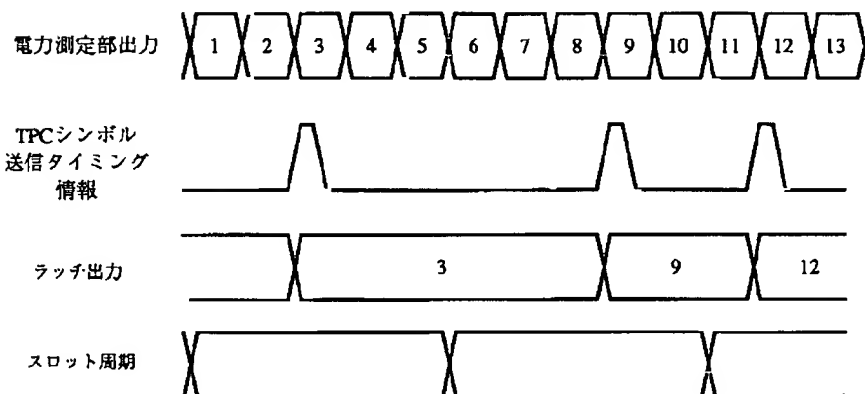
【図14】

図14

(a)



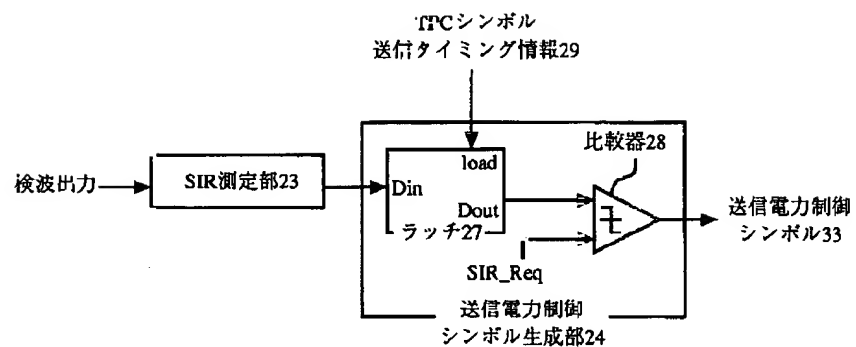
(b)



【図15】

図15

(a)



(b)

